

## Evaluación y refinamiento de una Métrica de Calidad para cursos e-learning

<sup>1</sup>Viviana E. Quincoces, <sup>1</sup>Cecilia M. Lasserre, <sup>2</sup>Beatriz L. Fiorito, <sup>1</sup>María del Pilar Gálvez Díaz, <sup>1</sup>Nilda Pérez Otero, <sup>1</sup>Adelina García, <sup>1</sup>Héctor Liberatori, <sup>1</sup>M. Pérez Ibarra, <sup>1</sup>Sandra Méndez

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería, UNJu, Gorriti 237, S.S. de Jujuy, Argentina, CP 4600, T.E. +54-388-4221576, [lasserre@fi.unju.edu.ar](mailto:lasserre@fi.unju.edu.ar)

<sup>2</sup>Facultad de Cs. Económicas, UNJu, Alvear 769, S.S. de Jujuy, Argentina, CP 4600, TE. +54-388-4221533, [beafiorito@unju.edu.ar](mailto:beafiorito@unju.edu.ar)

### Resumen

El presente trabajo describe la experiencia vivida por el Grupo de Ingeniería de Software de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy, Argentina, en la evaluación de la métrica desarrollada para determinar Calidad de Confiabilidad y de Usabilidad en Cursos e-learning. La métrica considerada, compuesta en un primer momento por 71 heurísticas agrupadas en 7 categorías, hoy consta de 60 heurísticas clasificadas en Usabilidad (U) y Confiabilidad (C). Se describen las evaluaciones realizadas y se presenta la métrica refinada con el indicador de calidad de usabilidad y confiabilidad. Los resultados obtenidos permiten afirmar que las heurísticas que conforman la métrica desarrollada son válidas en el dominio planteado (cursos e-learning) y en un rango de usuarios (personas con algún estudio superior iniciado), pero aún no se puede afirmar la validez en su alcance (calidad de confiabilidad y usabilidad).

### 1. INTRODUCCION

Cualquier tipo de software, ya sea Convencional, Basado en Conocimiento, Hipertexto, Multimedia o Hipermedia, que se desarrolle, convivirá con un término común: calidad. El aseguramiento de la calidad abarca diversos aspectos sobre procesos, productos y recursos (entre otros) y métricas aplicadas a esos entes. Éstas son de utilidad para evaluar, predecir, controlar y, en definitiva, lograr el mejoramiento continuo, buscando siempre la satisfacción plena del usuario y, en lo posible, el logro de la máxima productividad.

En los últimos años varios trabajos de investigación teórica y empírica definieron métricas de calidad para distintos dominios de aplicación [Fenton and Pfleeger, 1997; Olsina et al., 2002; Zuse, 1998] que pueden ser usados por desarrolladores y evaluadores en pos de mejorar la calidad de productos y procesos.

En general, en las aplicaciones Web, la calidad ha sido apreciada a través del sentido común, la intuición y la experiencia de los desarrolladores. Los estudios sobre la calidad de los productos y procesos para la Web son bastante recientes y aún hoy no hay métricas ni modelos demasiado difundidos para distintas apreciaciones y para propósitos de predicción [García Peñalvo y Moreno García, 2005].

En base a las heurísticas existentes para medir la calidad de sitios de comercio electrónico de Alexander y Tate [Alexander and Tate, 1999], el Grupo de Ingeniería del Software (GIS) de la Universidad Nacional de Jujuy (UNJu), Argentina, ha desarrollado un indicador que permite medir la calidad de cursos de e-learning operativos o en desarrollo.

El presente trabajo tiene como objetivo describir la experiencia vivida por el GIS en la evaluación de una métrica para medir calidad de cursos e-learning, mostrar cómo se fue refinando su formulación, redefiniendo el indicador y presentar el modelo actual.

En el apartado 2 se describe la métrica original, la actual y los indicadores; en el apartado 3 se rela-

tan las actividades realizadas, las conclusiones obtenidas y se calcula el valor del indicador de calidad; en el apartado 4 se explicitan las conclusiones y trabajos futuros, en el 5 se presentan las referencias, y en el anexo se presenta la métrica e indicador actuales.

## 2. MÉTRICAS PARA EVALUAR CURSOS DE e-learning

En trabajos presentados [Quincoces y Liberatori, 2005; Lasserre y Quincoces, 2005; Liberatori et al., 2006] se hizo referencia a la importancia que tiene el uso de métricas en el proceso de construcción de las Aplicaciones WEB (WebApps) y en la evaluación de cursos e-learning.

Considerando que para crear un Curso e-learning se debe tener en cuenta la funcionalidad del curso, la funcionalidad del sitio, políticas educativas, metodologías de enseñanza - aprendizaje, aspectos legales de la Web y mecanismos específicos del dominio, se diseñó un modelo compuesto por las siguientes categorías de elementos de calidad [Quincoces y Liberatori, 2005]: 1- Responsable de un Servicio Educativo o de un Curso, 2- Exactitud (correctitud), 3- Objetividad, 4- Actualidad, 5- Cobertura y Audiencia, 6- Interacción y Transacción, 7- Navegación (con subcategorías Título de Página, Vínculos de Hipertexto, Mapa de Sitio y Apariencia) y 8- Nontext.

Estas categorías se modelaron mediante heurísticas que se presentan en forma de 71 preguntas. Cuanto mayor es el número de respuestas afirmativas, mayor es el grado de calidad del curso. Si bien las heurísticas a considerar pueden poseer distinta relevancia, desde el punto de vista de los cursos a evaluar no se consideraron pesos relativos. El criterio es: cumple con lo requerido (1), no satisface el requerimiento (0), no se aplica (X). Se define como indicador de calidad [Lasserre y Quincoces, 2005]:

$$\frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{H_i} \text{obs}(ij)}{\sum_{i=1}^N H_i} \times 100$$

**N:** cantidad de categorías consideradas.  
**H<sub>i</sub>:** cantidad de heurísticas consideradas (no se tienen en cuenta las NO SE APLICA) para cada categoría y curso considerado.  
**obs (ij):** valor observación de la heurística considerada de cada curso (1: presencia, 0: ausencia).

El modelo definitivo, denominado “Métrica para evaluación de Cursos de Teleformación” consta de un texto introductorio, un indicador de calidad de Usabilidad y Confiabilidad, el procedimiento para el cálculo del indicador y el listado de las heurísticas que lo conforman (anexo).

El indicador propuesto es  $G = \sqrt{\%U \bullet \%C}$  donde %U y %C se calculan por

$$\% \text{ de la categoría} = \frac{\text{total de 1 (unos) de la categoría}}{\text{total de preguntas contestadas de la categoría}} \times 100$$

## 3. EVALUACIÓN

A continuación se relatan cada una de las experiencias que llevaron a plantear el refinamiento de las heurísticas para obtener la versión actual de la métrica.

La versión original de la métrica se aplicó sobre 7 cursos de Teleformación desarrollados por alumnos de la carrera “Formación Docente para Profesionales Universitarios”, de la UNJu, como trabajo final del módulo “Tecnología, Informática y Educación Superior”.

Se decidió, utilizar en esta primera aplicación de la métrica, sólo algunas de las heurísticas del modelo propuesto. No se consideraron las relativas a interacciones y transacciones financieras, ni relativas a conocer el perfil del visitante del sitio, ya que durante el dictado del módulo esos aspectos no tuvieron relevancia. Tampoco se tuvieron en cuenta aquéllas que tenían relación con aspectos de marketing, ni las relativas a aspectos legales, sin desconocer por ello la importancia que ameritaban. Así las heurísticas a aplicar quedaron reducidas a 44 dentro de 7 categorías (no se tuvo en cuenta Nontext).

Cabe aclarar que para la realización de las propuestas de cursos que fueron evaluados, se enunciaron consignas y se proporcionó un texto tipeado [Lasserre y Quincoces, 2005].

Los resultados obtenidos permitieron afirmar que el 14,29% de los cursos poseían el 70% ó más de calidad. Se consideró como umbral el 70% de respuestas con valor 1.

Además del indicador calculado para cada curso, las categorías de la métrica se evaluaron por separado, tomando también un umbral del 70%: Esto permitió observar que para algunas categorías fue muy alto el porcentaje de cursos que obtuvo una puntuación baja [Lasserre y Quincoces, 2005].

El estudio proporcionó información útil para determinar la calidad de los cursos desarrollados, adecuar el diseño del dictado del módulo, mejorar la especificación de consignas para la elaboración del trabajo final “Propuesta de curso e-learning” y dotar a los desarrolladores de ese tipo de curso, de una herramienta técnico-conceptual que les permitiera autoevaluar su propuesta. Así, en el dictado del módulo “Educación Semipresencial y a Distancia” de la carrera de posgrado “Especialización en Docencia Superior” de la UNJu, se entregaron las heurísticas para la elaboración del trabajo final del módulo “Propuesta de curso e-learning”.

Cinco cursos de ese módulo fueron evaluados en un segundo estudio. Los resultados obtenidos; permitieron afirmar que el 60% de los cursos alcanzaron 70% o más de calidad. Este valor mejoró los resultados de la primera evaluación.

De la autoevaluación del dictado del curso se puso de manifiesto que:

- Si se quiere ofrecer un curso como servicio en la Web, es necesario contemplar aspectos legales, de propiedad intelectual, financieros y de marketing.
- La herramienta de autoevaluación resultaba ambigua, en algunos aspectos, para los alumnos que desarrollaron los cursos.

Por tanto, se consideró necesario redefinir las heurísticas para abarcar aspectos relativos a propiedad intelectual. Además se creyó oportuna la inclusión de definiciones acerca de algunos conceptos técnicos utilizados en la métrica a fin de facilitar su uso. Para llevar a cabo dichas mejoras se siguieron los siguientes pasos:

Se redefine la métrica agregando 7 heurísticas a las 44 ya empleadas. Los integrantes del equipo (nueve) evaluaron individualmente un curso, que fue calificado (utilizando la herramienta) por las profesoras del módulo de especialización como de alta calidad. Los resultados dispares de la heurística se discutieron y se revisó la redacción de ésta, incorporando los conceptos de sitio, página de inicio y página principal.

Utilizando la métrica reformulada, los integrantes calificaron dos cursos. Se encontraron resultados disímiles, principalmente en las preguntas referidas al mapa de sitio, página principal y mecanismos de realimentación. Se redefinen las heurísticas referidas a dichos ítems.

Redefinida la métrica, se realizó una nueva evaluación con el objeto de verificar si, tal como queda enunciada (51 heurísticas clasificadas en 7 categorías), puede ser utilizada por cualquier persona interesada en evaluar confiabilidad y usabilidad de un curso e-learning.

A partir de este momento se comenzaron a realizar experiencias formales con el objetivo de obtener una métrica consolidada en su definición, la cual podrá ser usada para evaluar calidad de Confiabilidad y Usabilidad (alcance) de cursos e-learning (dominio).

Para la formulación de la hipótesis se tuvo en cuenta que “cuando mayor es el número de evaluadores la probabilidad de coincidencias es menor”, en consecuencia se fijó como número máximo de evaluadores 6 (seis). HIPÓTESIS: las heurísticas estarán suficientemente refinadas, si por lo menos, en un 80% de las respuestas hay coincidencia entre N o N-1 evaluadores.

## **Primera experiencia**

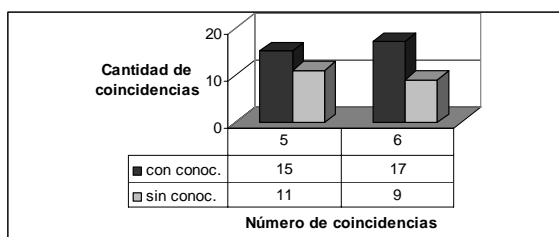
Se eligieron al azar dos cursos entre 37 editados en CD que fueron desarrollados como Trabajo Final del dictado de los cursos de Formación en Educación a Distancia. Se diseñó un manual donde se explicaban brevemente conceptos tales como: sitio, página de inicio, página principal, cómo ingre-

sar a un curso, etc. Para realizar esta evaluación se trabajó con un grupo de 23 personas compuesto por docentes y graduados universitarios y miembros del equipo. Se entregó a cada participante lo siguiente:

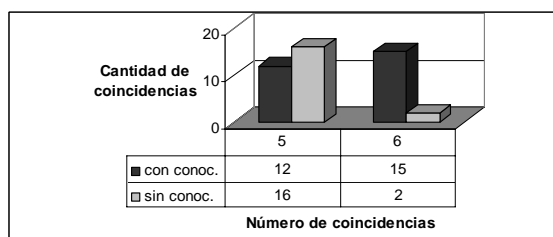
- una nota en la que se indicaban las consignas y la finalidad de los datos recogidos, además de solicitarse la especificación de los problemas encontrados al usar el manual y al aplicar la métrica,
- un CD que contenía el manual y los dos cursos a evaluar y
- dos planillas para registrar los resultados de la evaluación.

El análisis se realizó sobre 19 evaluaciones recolectadas en las 72 hs posteriores a su entrega. Se consideraron dos muestras; la primera (Grupo con Conocimiento) constituida por 6 miembros del GIS, quienes participaron de las tareas de redefinición de la heurística; la segunda, conformada por 6 personas elegidas al azar entre las 13 evaluaciones restantes (Grupo sin Conocimiento).

Los Gráficos 1 y 2 [Liberatori et al., 2006] muestran los resultados de las evaluaciones realizadas sobre los cursos dados, denominados WEB y Tecnología. Por un lado, el Grupo con Conocimiento presentó un criterio uniforme en la evaluación de los cursos, lo que permitió inferir que la experiencia en el uso de la métrica redundaba en una mejor aplicación de ésta. Por otro lado, el Grupo sin Conocimiento presentó evaluaciones muy dispares, posiblemente (adoptando el criterio anterior) por falta de experiencia en el empleo de la herramienta.



**Gráfico 1.** Evaluación Curso WEB



**Gráfico 2.** Evaluación Curso Tecnología

Se observó que las coincidencias totales (6), en la evaluación del curso WEB, son mayores en ambos grupos con respecto a las de la evaluación del Curso Tecnología. La tabla 1 muestra los porcentajes de coincidencias alcanzadas por ambos grupos en cada uno de los cursos.

**Tabla 1.** Porcentajes de coincidencias

	Curso WEB	Curso Tecnología
Grupo con Conocimiento	72,95%	52,94%
Grupo sin Conocimiento	39,22%	35,29%

Si a esto agregamos -a partir de los comentarios de los evaluadores- que:

- La necesidad de consultar el manual en pantalla llevó a que muchos no lo utilizaran.
- Los cursos evaluados no fueron elaborados siguiendo estándares de construcción, lo que dificultó encontrar los atributos a considerar.
- Algunas heurísticas medían más de un atributo y se formulaban sobre más de un objeto: Por ejemplo: “Si hay gráficos, cuadros o tablas ¿Están claramente etiquetados y fáciles de leer?”.
- La aparición parcial de ciertos atributos provocó que los evaluadores no respondieran de igual manera a la misma heurística. Esto justifica las diferencias de puntuación entre los miembros de ambos grupos, incluso entre aquellos con experiencia.

Teniendo en cuenta este estudio se pone de manifiesto que:

- La evaluación de un curso no es una tarea trivial.
- La dificultad para evaluar cursos es inversamente proporcional a la calidad del diseño de éstos.

El análisis de las dificultades planteadas inclinó a pensar que la métrica no podrá ser de uso masivo, sino que sólo la podrán aplicar personas con nivel terciario de educación formal.

Consecuentemente se redefinieron las heurísticas, enunciándolas de manera que evaluaran sólo un atributo, por lo que su número se amplió a 59 y se suprimió el manual reemplazándolo por notas al pie que hacen referencia a algunos términos técnicos. Además pensamos que el valor del indicador mayor que el 70% no aseguraba, así como estaba planteado, que se obtuviera un 70% o más de calidad de confiabilidad y un 70% o más de calidad de usabilidad., por lo tanto se decidió identificar explícitamente las heurísticas en dos grupos: confiabilidad (C) y usabilidad (U) y replantear el indicador para evitar el sesgo de alguna de las categorías. Así, el nuevo indicador se estableció como una media geométrica:

$$G = \sqrt{\%U \bullet \%C} \text{ donde \%U y \%C se calculan por}$$

$$\% \text{ de la categoría} = \frac{\text{total de 1 (unos) de la categoría}}{\text{total de preguntas contestadas de la categoría}} \times 100$$

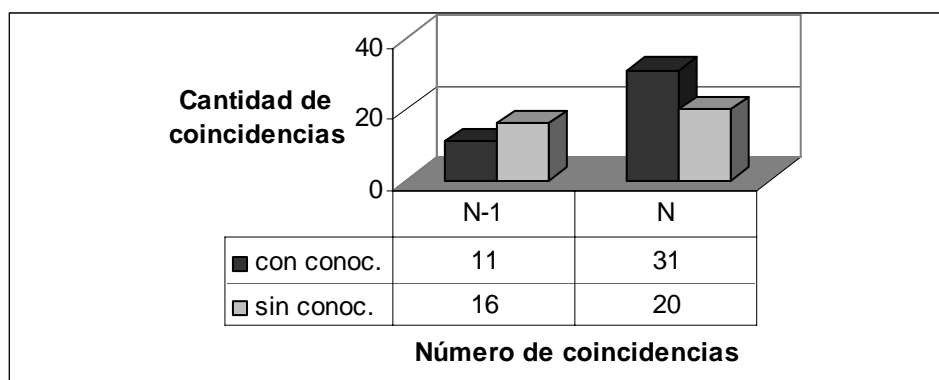
## Segunda experimentación

Se eligió un curso entre los desarrollados como Trabajo Final del dictado de los cursos de formación en Educación a Distancia. En esta oportunidad se trabajó con una población compuesta por 6 alumnos de Cuarto Año de la carrera Ingeniería en Informática de la UNJu que asistieron a un tutorial sobre la Métrica (Grupo sin Conocimiento) y 5 investigadores del GIS (Grupo con Conocimiento).

Cada uno de los integrantes de la población objetivo recibió:

- una nota en la que se indicaban las consignas y la finalidad de la evaluación. Además se solicitaba la especificación de los problemas hallados al aplicar la métrica,
- un CD conteniendo el curso a evaluar y
- una planilla para registrar los resultados de la evaluación.

El Gráfico 3 muestra los resultados de las evaluaciones realizadas.



**Gráfico 3.** Resultado de la evaluación

En la tabla 2 se presentan los porcentajes de coincidencias alcanzadas por ambos grupos en la evaluación del curso, lo que muestra una considerable mejora para el grupo sin conocimiento.

**Tabla 2.** Porcentajes de coincidencias

Grupo con Conocimiento	71,19%
Grupo sin Conocimiento	61,02%

A posteriori de la experimentación el GIS realizó, en forma conjunta, una evaluación del mismo

curso, a fin de considerarlo como testigo para iniciar la validación del nuevo indicador. El valor del indicador de la evaluación testigo fue  $G=44,55\%$ . La tabla 3 muestra el valor del indicador para cada uno de los evaluadores.

**Tabla 3.** Valor de G en la segunda experimentación

Grupo	Evaluador					
	1	2	3	4	5	6
Con Conocimiento	47,67%	40,48%	64,38%	53,86%	52,68%	
Sin Conocimiento	70,94%	41,65%	42,16%	63,57%	62,11%	64,82%

La actividad puso de manifiesto con respecto a las heurísticas que la inclusión, en notas al pie, de las definiciones sobre algunos términos técnicos, facilitó la comprensión y el uso de la métrica.

Con respecto al indicador se observa que los valores presentan dispersión, se infiere que la misma es consecuencia de que todavía no se logra un criterio similar en la evaluación de las heurísticas. Se propone mantenerlo y calcularlo hasta que se logre un refinamiento aceptable de las heurísticas. De todas maneras en general el cálculo da valores que muestran al curso como de baja calidad que coincide con la calidad mostrada por el indicador testigo.

Esto condujo a una nueva propuesta que consta de 60 heurísticas, la que fue revisada por 3 (tres) miembros del GIS y refinada por ellos hasta la propuesta actual.

### Tercera experimentación

Los miembros del GIS que no participaron del refinamiento (cuatro) y 4 (cuatro) profesionales utilizaron la métrica reformulada para evaluar un curso de indicador testigo  $G=61,65\%$ .

Las coincidencias alcanzadas por ambos grupos 80% y 85% validan nuestra hipótesis, por lo tanto se considera que las heurísticas están suficientemente refinadas. Sin embargo, como se observa en la tabla 4, para el grupo sin conocimiento, el indicador calculado para cada evaluador, aunque muestra menor dispersión que en el experimento anterior, su valor no condice con la calidad calculada en el indicador testigo, ya que para la mayoría el curso sería de calidad. Además, del análisis de las situaciones de evaluación, se desprende que a pesar de las aclaraciones realizadas sobre algunos términos técnicos, hay dificultades con relación a mapa de sitio, referencias, etiqueta de tablas y gráficos y bibliografía.

**Tabla 4.** Valor de G en la tercera experimentación

Grupo	Evaluador			
	1	2	3	4
Con Conocimiento	66,94%	64,04%	51,45%	47,45%
Sin Conocimiento	74,70%	71,43%	69,75%	77,44%

## 4. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten afirmar que las heurísticas que conforman la métrica desarrollada son válidas en el dominio planteado (cursos e-learning) y en un rango de usuarios (personas con algún estudio superior iniciado), pero aún no se puede afirmar la validez en su alcance (calidad de confiabilidad y usabilidad).

Un trabajo futuro será realizar validaciones con otras poblaciones sobre cursos con indicador testigo superior a 70% y ajustar las heurísticas para personas que no tienen conocimiento sobre construcción de páginas WEB. Como prueba estadística se propone aplicar la prueba Q de Cochran.

## REFERENCIAS

- [García Peñalvo y Moreno García, 2005] García Peñalvo, F. J. y M. N. Moreno García, 2005. “Introducción a la Ingeniería Web”, Curso de Doctorado Ingeniería Web, Facultad de Ciencias, U. de Salamanca. <http://zarza.fis.usal.es/~fgarcia/doctorado/iweb/04-06/>.
- [Alexander and Tate, 1999] Alexander, J. E. and M. A. Tate, 1999. Web Wisdom. How to Evaluate and Create Information Quality on the Web. Wolfgram Memorial Library Widener University. Laurence Erlbaum Associates Publishens. Lodon. Mahwah. New Jersey. Apéndice A y B.
- [Fenton and Pfleeger, 1997] Fenton, N.E. and S.L. Pfleeger, 1997. Software Metrics: a Rigorous and Practical Aproach, 2nd Ed, PWS Publishing Co.
- [Lasserre y Quincoces, 2005] Lasserre, C.M. y V.E. Quincoces. 2005. Quality in E-Learning: a Heuristic Evaluation. En Proceeding Simposio ASSE 2005 (34JAIIO). Rosario, Argentina.
- [Liberatori et al., 2006] Liberatori, H., M. Pérez Ibarra, S. Mendez, A. García, C. Lasserre Evaluación de una métrica: Enfoque por “Estudios”. Actas “Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA”. ISBN 950-721-256-6
- [Olsina et al., 2002] Olsina, L., G.J. Lafuente and O. Pastor, 2002. Towards a Reusable Repository of Web Metrics. Journal of Web Engineering. Rinton Press, US, Vol 1, nº1, pp 61-73.
- [Quincoces y Liberatori, 2005] Quincoces V.E. y H. Liberatori. 2005. Métrica para evaluación de Cursos de Teleformación. Cuadernos 26, FHycS, Suplemento. VIII Jornadas Regionales de Investigación en Humanidades y Ciencias Sociales. ISSN 0327-1471, pág. 217.
- [Zuse, 1998] Zuse, 1998. A Framework of Software Measurement. Walter de Gruyter, Berlin-NY.

## ANEXO

### Métrica para Evaluación de Cursos de Teleformación

La **Teleformación** es un sistema de formación a distancia apoyado en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (tecnologías, redes de telecomunicación, videoconferencias, TV digital, materiales multimedia), que combina distintos elementos pedagógicos: instrucción clásica (presencial o autoestudio), las prácticas, los contactos en tiempo real (presenciales, videoconferencias o chats) y los contactos diferidos (tutoriales, foros, correo electrónico).

### Introducción

---

La Métrica para Evaluación de Cursos de Teleformación está destinada a proporcionar una indicación de la calidad de usabilidad (U) y confiabilidad (C) de esos cursos. Se entiende por **calidad de usabilidad** a la facilidad de navegación en el curso (velocidad de acceso a las páginas, indicación de cómo ir hacia arriba y hacia abajo en la página, volver a la página anterior, ir a la siguiente, vincularse con otras páginas) y de comprensión de su organización (formato de edición). Se entiende por **calidad de confiabilidad** a la posibilidad de determinar con certeza quién acredita el curso, quién es su responsable y si se siguieron normas de edición (ortografía, gramática, dicción).

En este caso, la métrica es un cuestionario conformado por heurísticas. Cada heurística se presenta como una pregunta que debe contestarse con 1 si la respuesta es afirmativa, 0 si es negativa o X cuando no se aplica (no está presente el objeto al que apunta – son las preguntas que comienzan con el condicional “Si”).

Las respuestas **afirmativas indican la presencia** de las características solicitadas, mientras que las **negativas señalan la ausencia o aparición parcial** de dichas características. Si la pregunta no es de aplicación en un caso particular no incide en el puntaje total de evaluación (suma de las preguntas con puntaje 1 y 0).

Cuanto mayor sea el número de respuestas afirmativas mayor es el grado de calidad de confiabilidad y usabilidad del curso. Se propone como indicador de calidad el valor G (cálculo descrito en el ítem MODO DE USO). El valor umbral para G debe ser mayor o igual que 70%.

La métrica desarrollada permite contar con una herramienta técnico conceptual, para evaluar la calidad de cursos de teleformación en forma dinámica (en operación) y también facilitar a los profesionales docentes la autoevaluación de su producto en desarrollo.

#### MODO DE USO:

1. Leer detenidamente cada pregunta (heurística) teniendo en cuenta las Notas al Pie, y asignarle 1, 0 o X según corresponda.
2. Contestadas todas las preguntas:
  - a. Calcular el porcentaje para cada una de las categorías (U y C), por medio de la siguiente expresión:
 
$$\% \text{ de la categoría} = \frac{\text{total de 1 (unos) de la categoría}}{\text{total de preguntas contestadas de la categoría}} \times 100$$
  - b. Utilizaremos como indicador de calidad la Media Geométrica de estos porcentajes, cuya expresión es  $G = \sqrt{\%U \cdot \%C}$ .
3. Si G es mayor o igual que 70% se puede afirmar que el curso de teleformación en operación ha sido desarrollado por una persona u organización confiable y que su usabilidad es aceptable. En caso que la métrica se utilice para evaluar un producto en desarrollo, el cumplimiento de las heurísticas permite asegurar que el curso contendrá los elementos suficientes para determinar la identificación de los responsables, la corrección del contenido (normas de edición) y la adecuada navegabilidad.

#### Observaciones:

1. La métrica sólo puede aplicarse si el equipo utilizado cumple con los **requerimientos de software y hardware** especificados por los desarrolladores del curso.
2. Los/as potenciales usuarios/as de esta métrica deben ser personas con formación equivalente a un nivel de instrucción terciario o universitario, no necesariamente especializado en cuestiones informáticas ni de teleformación en forma específica.

Nº	Tipo	Heurística	Puntaje
1	C	¿Está/n indicada/s la/s organización/es o compañía/s que respalda/n el curso?	
2	C	¿Existe un medio para contactar a la/s organización/es o compañía/s que respalda/n el curso? (Un número de teléfono, una dirección Web, un correo electrónico oficial, o una dirección postal)	
3	C	¿Se indican nombre/s y apellido/s del/los autor/es del curso?	
4	C	¿Están indicados los antecedentes del/los autor/es del curso? Se considera suficiente, al menos, la presencia de los antecedentes de un autor.	
5	C	¿El/los autor/es es/son idóneo/s <sup>1</sup> en el/los tema/s tratado/s en el curso? Se considera suficiente que, al menos, uno de los autores sea idóneo.	
6	C	El curso, ¿está protegido por derechos de autor?	
<b>Sólo si la heurística anterior se responde en forma afirmativa, se aplica la heurística 7.</b>			
7	C	¿Están indicados nombre/s y apellido/s del/los poseedor/es de los derechos de autor? Se considera suficiente que, al menos, se indique uno de ellos.	

<sup>1</sup> Idóneo: apto, hábil, capacitado para algo



Nº	Tipo	Heurística	Puntaje
8	C	¿Existe un medio para contactar al/los autor/es? (Un número de teléfono, una dirección Web, un correo electrónico oficial, o una dirección postal). Se considera suficiente que, al menos, se indique la vía de contacto de uno de los autores.	
9	C	¿Existe una indicación de que el curso ha sido revisado por un editor <sup>2</sup> ?	
10	C	¿Existe una indicación de que el curso ha sido sometido a revisión por pares?	
11	U	El título del curso, ¿está indicado?	
12	U	Los objetivos del curso, ¿están enunciados?	
13	U	La audiencia a la cual va dirigido el curso, ¿está indicada?	
14	U	El temario incluido en el curso, ¿está indicado?	
15	U	¿Se indica la secuencia, recomendada por el/los autor/es, para aprender con eficiencia los contenidos del curso?	
16	U	El lenguaje utilizado para expresar los contenidos del curso, ¿es sobrio, conciso <sup>3</sup> y concreto (no insinuante y ambiguo)?	
17	U	Si hay figuras, ¿están etiquetadas?	
18	U	Si hay figuras, ¿tienen un formato legible?	
19	U	Si hay tablas, ¿están etiquetadas?	
20	U	Si hay tablas, ¿tienen un formato legible?	
21	U	Si el curso incluye datos estadísticos. ¿Están indicadas las fechas de recolección de los mismos? Para que la heurística se responda con 1, deben incluirse las fechas para TODOS los datos presentados.	
22	C	Los contenidos del curso, ¿se encuentran libres de errores ortográficos? La presencia de un error es suficiente para responder 0.	
23	C	Los contenidos del curso, ¿se encuentran libres de errores de sintaxis? La presencia de un error es suficiente para responder 0.	
24	C	Los contenidos del curso, ¿se encuentran libres de errores de dicción (si corresponde)?. La presencia de un error es suficiente para responder 0.	
25	C	Los contenidos del curso, ¿se encuentran libres de errores tipográficos? La presencia de un error es suficiente para responder 0.	
26	C	Si existe bibliografía, ¿se indican nombre/s y apellidos/s del/los autor/es, título de la obra, editorial, año de publicación y ciudad de edición? (en caso de ciudades homónimas se indica el país). Deben consignarse TODOS los datos enunciados en la heurística para CADA UNA de las entradas bibliográficas.	
27	C	Si en el contenido del curso se utilizan referencias <sup>4</sup> , ¿están todas especificadas?	
28	C	Si en el contenido del curso se presenta material de opinión o editorial, ¿se indica la fuente?	
29	U	Si la página contiene información no relacionada con el curso, ¿es evidente por qué se la provee?	
30	U	¿Se indica la fecha de creación del curso? Se considera suficiente la especificación del año.	
31	U	¿Se indica la fecha de modificación (o fecha de actualización) del curso? Se considera suficiente la especificación de mes y año.	
32	C	Si se incluye información sensible en el tiempo (fecha de inscripción, arancel, fecha de exámenes, etc.), ¿está fijada la frecuencia de actualización de los datos?	
33	U	¿Existe una vía de contacto para que los interesados puedan solicitar información acerca del curso?	
34	U	¿Existe una vía de contacto para que los alumnos realicen comentarios sobre el curso?	

<sup>2</sup> *Editor*: en el sentido de responsable de la edición (formato, ortografía, gramática,...).

<sup>3</sup> *Conciso*: breve en el modo de expresar las ideas.

<sup>4</sup> *Referencia*: Reconocimiento que hace una fuente de información a otra fuente; o sea, remisión bibliográfica hecha en una fuente de información documental a otra fuente. La referencia en el texto puede estar en la forma de un signo o número que se refiere a una nota que esta al final de esa página WEB o que se vincula a una página que tiene todas las referencias o se vincula con un cuadro de texto que aparece al pasar el cursor sobre el signo o número.

Nº	Tipo	Heurística	Puntaje
35	U	¿Existe una vía de contacto para que los alumnos soliciten información adicional sobre el contenido del curso?	
<b>Sólo si la heurística anterior se responde en forma afirmativa, se aplica la heurística 36</b>			
36	U	¿Está indicado cuándo va a recibir respuesta?	
37	U	¿Están indicados los pasos a seguir para solicitar material adicional (electrónico, impresos, etc.) sobre el curso?	
38	U	¿Indica el título de la página principal <sup>5</sup> a qué curso pertenece?	
39	U	El título de la página principal, ¿es conciso?	
40	U	El título de cada una de las páginas subordinadas, ¿se corresponde con el material desarrollado en ellas?	
41	U	El título de cada una de las páginas subordinadas, ¿es conciso?	
42	U	¿Incluyen todas las páginas subordinadas un vínculo a la página principal?	
43	U	Si se utilizan los vínculos para ir a la página Anterior o Siguiente (Atrás y Adelante), ¿se mantiene la ubicación en todas las páginas que los presentan?	
44	U	Si se utilizan los vínculos Ir arriba e Ir abajo, ¿se mantiene la ubicación en todas las páginas que los presentan?	
45	U	Si se utiliza una botonera de vínculos ¿se mantiene la ubicación en todas las páginas que la presentan?	
46	U	Si se utiliza una botonera de vínculos, ¿es igual en todas las páginas que la presentan?	
47	U	Si existen vínculos que acceden a documentos que se encuentran fuera del curso, ¿se alerta al usuario de tal situación?	
48	U	¿Todos los vínculos acceden a las páginas (o secciones dentro una misma página) a las que hacen referencia?	
49	U	El curso, ¿contiene un mapa de sitio <sup>6</sup> ?	
<b>Si se responde en forma afirmativa a la heurística anterior, se aplican las heurísticas 50 a 53, caso contrario se aplica la heurística 54</b>			
50	U	¿Incluyen todas las páginas (incluida la principal) un vínculo al mapa de sitio?	
51	U	El mapa de sitio, ¿incluye como mínimo los tópicos principales del curso?	
52	U	El mapa del sitio, ¿permite distinguir entre temas y subtemas?	
53	U	Las entradas del mapa de sitio, ¿tienen vínculos al material referenciado?	
54	U	El curso, ¿contiene un índice o tabla de contenidos?	
<b>Sólo si la heurística anterior se responde en forma afirmativa, se aplica la heurística 55</b>			
55	U	¿Incluyen todas las páginas un vínculo al índice o tabla de contenido? Se considera suficiente al menos una de las alternativas indicadas.	
56	U	La disposición de colores de fondo y fuentes (letras) utilizados en el curso, ¿permite la legibilidad de los contenidos?	
57	U	¿Se mantiene igualdad de fondo para cada tipo de actividad propuesta en el curso? (teoría, práctica, ejercitación, evaluación).	
58	U	Si hay íconos, ¿representan su propósito?	
59	U	Los requisitos de hardware y software para un correcto funcionamiento del curso, ¿se indican al usuario?	
60	U	Dentro del curso, ¿el desplegado de una página no supera los 20 (veinte) segundos? No se tendrá en cuenta este tiempo cuando se hace un enlace a temas complementarios o a sitios afines.	

<sup>5</sup> *Página Principal*: es el punto de inicio del curso, puede contener un índice o un mapa de sitio o un conjunto de botones que permiten la vinculación con otras páginas.

*Título de Página*: en esta métrica es aquél que aparece como título de los contenidos del curso.

<sup>6</sup> *Mapa de Sitio*: es una representación gráfica de la estructura del sitio (curso) en el que estamos trabajando. La página principal siempre aparece en la parte superior del mapa y debajo de ella aparecen los títulos de las páginas subordinadas. Dichos títulos deben estar vinculados a las páginas que los contienen.